

**ST 03.04.00****INSTALACJE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ  
(CPV E127-9, 45232141-2)**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres stosowania ST .....	2
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	2
1.4. Określenia podstawowe .....	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	7
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>7</b>
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	7
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	7
2.3. Składowanie materiałów .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
4.1. Transport materiałów .....	7
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót .....	7
5.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót .....	8
5.3. Oznaczanie .....	9
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli .....	9
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	9
6.3. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem .....	10
6.4. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji .....	11
6.5. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji .....	11
6.6. Badania armatury przy odbiorze instalacji .....	11
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
7.1. Jednostką obmiaru jest: .....	12
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji .....	12
8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji .....	12
8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji .....	13
8.4. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji .....	13
<b>9. PODSTAWY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje .....	13
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>14</b>

<b>TOM VI</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
<b>ST 03.04.00</b>	<b>INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wraz z instalacją solarną.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – BUDOWY **CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU - PŁYWAŁNIA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU - DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA** – w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wraz z instalacją solarną.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła dla klimatyzacji, ich kontroli oraz odbioru.

Obiekt został zlokalizowany zgodnie z PN- 82/B-2403 – „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” na pograniczu II i III strefy klimatycznej. Zgodnie z praktyką inżynierską do dalszych obliczeń przyjęto strefę o bardziej niekorzystnej temperaturze obliczeniowej. Temperatura obliczeniowa dla tej strefy wynosi  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ .

#### 1.3.1. Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej.

Podstawowym źródłem zasilania obiektu w energię cieplną będzie objęta oddzielnym opracowaniem kotłownia (Tom V, zeszyt III), z której zasilana będzie instalacja c.o. i instalacja c.t. wysokoparametrowa.

Oprócz kotłowni zaprojektowano wspomagające ekologiczne źródła ciepła:

- instalacja pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym, której zewnętrzny fragment objęto oddzielnym opracowaniem (Tom I, zeszyt XII);
- centrala odzysku ciepła z kanalizacji objęta oddzielnym opracowaniem (Tom V, zeszyt IV);
- instalacja solarna
- układ odzysku ciepła z agregatu chłodniczego i z central basenowych objęty oddzielnym opracowaniem (Tom V, zeszyt VII).

#### 1.3.2. Budynek Basenu

Do ogrzewania budynku przyjęto instalację grzejnikową dwururową wodną z rozdziałem dolnym o maks parametrach 70/50°C (regulowanych w sezonie grzewczym wg krzywej grzania za pomocą zaworu trójdrogowego) zasilaną z kotłowni zlokalizowanej w podbaseniu.

Parametry czynnika grzewczego – 70/50°C.

Czynnikiem grzewczym będzie woda o jakości zgodnej z PN.

Moc: 100 kW

Ciśnienie dyspozycyjne za rozdzielaczem w kotłowni: 31 kPa

Pojemność zbiornika: 3 342 l.

#### 1.3.2.1 Instalację grzewczą

Instalację projektuje się wykonać z rur plastikowych (PE, PP) z wkładką stabilizującą łączonych na kształtki zgrzewane lub ściskane. Przewody będą prowadzone w przestrzeniach instalacyjnych (pod stropem lub w podłodze), a w pomieszczeniach technicznych natynkowo, zgodnie z rzutami kondygnacji oraz schematami. Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie (oprócz prowadzonych w podłodze, które będą w warstwach izolacji termicznej). Instalację należy po wykonaniu dokładnie przepłukać oraz podać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL.

Rurociągi prowadzone w podłodze należy zinwentaryzować przed wykonaniem wylewek i przekazać Inwestorowi.

Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.

Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej w płaszczyźnie tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (Punkt 10).

#### 1.3.2.2 Grzejniki

Grzejnikami ogrzewane będą: sanitariaty, pomieszczenia biurowe, usługowe, techniczne, pomocnicze oraz część pomieszczeń komunikacyjnych. Do ogrzewania pomieszczeń projektuje się zastosować typowe grzejniki profilowane, stalowe, płytowe wyposażone w osłony boczne oraz tzw. grill, z wkładką zaworową podłączane „od dołu, ze ściany” lub „z boku, ze ściany” oraz grzejniki dekoracyjne konwektorowe w pomieszczeniach reprezentacyjnych. W pomieszczeniach mokrych tj. szatnie oraz natryski, grzejniki będą w wykonaniu ocynkowanym ogniowo. W niektórych pomieszczeniach sanitarnych projektuje się grzejniki drabinkowe łazienkowe. Regulacja instalacji zaworami równoważącymi przy odgałęzieniach na rozdzielaczu oraz armaturą przy grzejnikach (zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną przy grzejnikach i zaworami na gałęzkach powrotnych – dla grzejników kompaktowych lub podwójnym zestawem przyłączeniowym i wkładką zaworową w grzejniku – dla grzejników zaworowych). Wszystkie grzejniki z zaworami termostatycznymi lub samodzielnymi zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Projektuje się grzejniki profilowane, stalowe, wyposażone w osłony boczne oraz tzw. grill. W pomieszczeniach mokrych tj. hala basenów, szatnie, natryskownie grzejniki będą w wykonaniu ocynkowanym ogniowym.

Grzejniki będą wyposażone w głowice termostatyczne wyposażone w pomieszczeniach ogólnodostępnych w zabezpieczenie antykradzieżowe. Barwa grzejnika zgodnie z wytycznymi architekta.

#### 1.3.2.3 Armatura

Regulacja instalacji odbywać się będzie po przez zawory równoważące przy odgałęzieniach na rozdzielaczu oraz armaturą przy grzejnikach (zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną i zaworami na gałęzkach powrotnych – dla grzejników z podłączeniem bocznym lub podwójnym wbudowanym zestawem przyłączeniowym i wkładką zaworową dla grzejników z podłączeniem dolnym) oraz regulatorami różnicy ciśnień i zaworami regulacyjnymi dla poszczególnych odgałęzień obiegu.

TOM VI	<p><b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b></p> <p>PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA</p>
	<p><b>ST 03.04.00 INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b></p>
<p>Przed rozdzielaczem o średnicy DN300 w kotłowni na przewodzie z całkowitym strumieniem czynnika grzejjego będzie zainstalowana pompa obiegowa o następujących parametrach pracy:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wysokość podnoszenia H = 3 mH<sub>2</sub>O</li> <li>wydajność Q=1,8 m<sup>3</sup>/h.</li> </ul>	
<p>Armaturę spustową projektuje się zainstalować w najniższych punktach instalacji, na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.</p>	
<p><b>1.3.2.4 Zabezpieczenie instalacji</b></p>	
<p>Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będą w kotłowni. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej PN6 oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż 90°C.</p>	
<p><b>1.3.3. Instalacja c.t. dla potrzeb c.w.u.</b></p>	
<p>Instalacja doprowadza czynnik grzewczy z kotłowni do 3 podgrzewaczy zlokalizowanych w kotłowni.</p>	
<p><b>1.3.3.1 Wytyczne dla projektu kotłowni</b></p>	
<p>Temperatura czynnika grzewczego – 70/50°C (ew 80/60°C dla celów dezynfekcji temperaturowej instalacji cwu i cyrkulacji - czasowa zmiana temperatury na kotle).</p>	
<p>Czynnikiem grzewczym będzie woda o jakości zgodnej z PN.</p>	
<p>Moc: 450 kW.</p>	
<p>Ciśnienie dyspozycyjne za rozdzielaczem w kotłowni: 16 kPa.</p>	
<p>Pojemność zbioru: 140 l.</p>	
<p><b>1.3.3.2 Instalacja</b></p>	
<p>Przewody zasilające w kotłowni będą rozprowadzone do podgrzewaczy cwu pod stropem. Każdy z podgrzewaczy wyposażony będzie w zawór regulacyjny na powrocie, na zasileniu zawór dwudrogowy z siłownikiem i czujnikiem temperatury zasobnika oraz armaturę odcinającą. Rurociągi projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie, posiadających świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.</p>	
<p>Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację.</p>	
<p>Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.</p>	
<p><b>1.3.3.3 Izolacja</b></p>	
<p>Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (Punkt 10).</p>	
<p><b>1.3.3.4 Zabezpieczenie instalacji</b></p>	
<p>Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będą w kotłowni. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej PN6 oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż 90°C.</p>	
<p><b>1.3.4. Ciepło technologiczne dla potrzeb wentylacji</b></p>	
<p>Każda centrala wentylacyjna wyposażona będzie w węzeł regulacyjny składający się z: zaworu regulacyjnego na powrocie, zawór trójdrogowy mieszający na zasileniu, pompę obiegową oraz armaturę regulacyjną, odcinającą i spustową. Zawór 3-drogowy oraz automatyka centrali w zakresie dostawy centrali wentylacyjnej. Kurtyna powietrzna, wodna wyposażona będzie w zaw. 2-drogowy z siłownikiem oraz regulator temperatury pomieszczenia (celem nie przegrzewania pomieszczenia w którym jest zlokalizowana). Rurociągi projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie posiadających świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Instalację należy po wykonaniu przepłukać oraz podać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL. Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego.</p>	
<p>Instalacja ciepła technologicznego będzie doprowadzała dwoma obiegami czynnik grzewczy z kotłowni do zlokalizowanych w wentylatorni central wentylacyjnych oraz kurtyny powietrznej wodnej nad drzwiami wejściowymi do kompleksu.</p>	
<p><b>1.3.4.1 Wytyczne dla projektu kotłowni</b></p>	
<p>Temperatura czynnika grzewczego – 70/50°C.</p>	
<p>Czynnikiem grzewczym będzie woda o jakości zgodnej z PN.</p>	
<p>Moc: I obieg (N1,N2, N3, N5, N9) 322 kW, II obieg (N4, N6, N7, N8, N10, KP) 217 kW.</p>	
<p>Ciśnienie dyspozycyjne (za rozdzielaczem w kotłowni): dla obydwu obiegów 17 kPa.</p>	
<p>Pojemność zbioru: I obieg - 699 l, II obieg – 558 l.</p>	
<p><b>1.3.4.2 Instalacja</b></p>	
<p>Przewody z kotłowni rozprowadzone będą do odbiorników (nagrzewnic) pod stropem kotłowni i wentylatorni zgodnie z rzutami kondygnacji oraz schematami.</p>	
<p>Rurociągi projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie, posiadających świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.</p>	
<p>Instalację należy po wykonaniu przepłukać oraz podać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL.</p>	
<p>Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.</p>	
<p><b>1.3.4.3 Armatura</b></p>	
<p>Każda centrala wentylacyjna wyposażona będzie w węzeł regulacyjny składający się z: zaworu regulacyjnego na powrocie, zaworu trójdrogowego mieszającego na zasileniu, pompy obiegowej oraz armatury regulacyjnej, odcinającej i spustowej. Kurtyna powietrzna, wodna wyposażona będzie w zawór 2-drogowy z siłownikiem oraz regulator temperatury pomieszczenia (celem nie przegrzewania pomieszczenia w którym jest zlokalizowana). Sposób podłączenia, kolejność oraz parametry techniczne wg rys nr C-11 – <i>Szczegół wykonania węzła regulacyjnego.</i></p>	

Parametry pracy dobranych pomp obiegowych dla poszczególnych nagrzewnic:

- Nagrzewnica N1 – wysokość podnoszenia  $H=4,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=5,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=160\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N2 – wysokość podnoszenia  $H=3,5\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=6,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=175\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N3 – wysokość podnoszenia  $H=1,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=2,7\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=60\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N4 – wysokość podnoszenia  $H=6,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,8\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=175\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N5 – wysokość podnoszenia  $H=1,5\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=40\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N6 – wysokość podnoszenia  $H=6,5\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=3,7\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=300\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N7 – wysokość podnoszenia  $H=7,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=180\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N8 – wysokość podnoszenia  $H=8,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,15\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=210\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N9 – wysokość podnoszenia  $H=8,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,4\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=210\text{W}$  (230V);
- Nagrzewnica N10 – wysokość podnoszenia  $H=3,0\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=2,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=185\text{W}$  (3x400V);
- Kurtyna powietrzna KP – wysokość podnoszenia  $H=2,8\text{mH}_2\text{O}$ , wydajność  $Q=1,3\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P=45\text{W}$  (230V);

Zawór 3-drogowy oraz automatyka centrali w zakresie dostawcy centrali wentylacyjnej.

Armaturę spustową projektuje się zainstalować w najniższych punktach instalacji, na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcieciu. Armatura spustowa powinna być zlokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. Zawory odcinające o parametrach pracy  $Pn6$ ,  $t_{max}=100^\circ\text{C}$ .

#### **1.3.4.4 Izolacja**

Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (Punkt 10).

#### **1.3.4.5 Zabezpieczenie instalacji**

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będą w kotłowni. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej  $Pn6$  oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż  $90^\circ\text{C}$ .

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będą w węźle cieplnym. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej  $Pn6$  oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż  $90^\circ\text{C}$ .

Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.

#### **1.3.5. Obieg ciepła technologicznego dla potrzeb technologii basenu**

Instalacja ciepła technologicznego dwoma obiegami doprowadza czynnik grzewczy z kotłowni do wymienników ciepła zlokalizowanych w podbaseniu i pracujących na potrzeby technologii basenu.

##### **1.3.5.1 Wytyczne dla projektu kotłowni**

Temperatura czynnika grzewczego –  $70/50^\circ\text{C}$ .

Czynnikiem grzewczym będzie woda o jakości zgodnej z PN.

Moc: I obieg (wymienniki basenów wewnętrznych HE1-HE4) 455 kW,

II obieg (wymienniki basenów zewnętrznych HE5-HE6) 280 kW.

Ciśnienie dyspozycyjne (za rozdzielaczem w kotłowni): I obieg 20 kPa, II obieg 15 kPa.

Pojemność zładu: I obieg – 328 l, II obieg – 695 l.

##### **1.3.5.2 Instalacja**

Przewody z kotłowni rozprowadzone będą do odbiorników (wymienników) pod stropem. Każdy z odbiorników (wymienników) wyposażony będzie w zawór regulacyjny na powrocie, zawór dwudrogowy z siłownikiem na zasileniu oraz armaturę odcinającą.

Rurociągi projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie, posiadających świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.

Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację. Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.

##### **1.3.5.3 Izolacja**

Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (Punkt 10).

##### **1.3.5.4 Zabezpieczenie instalacji**

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będzie w kotłowni. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej  $Pn6$  oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż  $90^\circ\text{C}$ .

#### **1.3.6. Instalacja c.t. dla potrzeb technologii basenowej i c.w.u.**

Instalacja będzie doprowadzała czynnik grzewczy ze zbiornika buforowego ZBB magazynującego ciepło pochodzące z pomp ciepła i kolektorów słonecznych do zlokalizowanego w podbaseniu rozdzielacza o średnicy DN125, z którego czynnik grzewczy będzie rozprowadzany do basenowego płytowego, lutowanego wymiennika ciepła HE-8 o mocy 58 kW, pracującego na potrzeby technologii basenu i płytowego, lutowanego wymiennika ciepła współpracującego z 3 zasobnikami cwu zlokalizowanymi w pomieszczeniu technicznym podbasenia.

##### **1.3.6.1 Wytyczne projektowe**

Temperatura czynnika grzewczego –  $45/35^\circ\text{C}$  z możliwością jej podwyższenia w przypadku wysokiego nasłonecznienia i braku poboru.

Czynnikiem grzewczym będzie woda o jakości zgodnej z PN.

Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu basenowego(wymiennik HE-8): 25 kPa.

Ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu cwu: 60 kPa.

<p><b>TOM VI</b></p>	<p><b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>  <b>PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU</b>  <b>PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I</b>  <b>INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA</b></p>
<p><b>ST 03.04.00</b></p>	<p><b>INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b></p>
<p><b>1.3.6.2 Instalacja</b></p>	<p>Przewody zasilające obydwu wymienniki ciepła będą rozprowadzone w podbaseniu pod stropem.  Rurociągi projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie posiadające świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.  Kompensacja przewodów od wydłużeń termicznych będzie realizowana poprzez tzw. samokompensację.  Zaleca się stosowanie prefabrykowanych punktów stałych.</p>
<p><b>1.3.6.3 Izolacja</b></p>	<p>Izolacja termiczna rurociągów – otulinami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (punkt 10).</p>
<p><b>1.3.6.4 Zabezpieczenie instalacji</b></p>	<p>Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zgodnie z normą PN-B-02414:styczeń1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia zlokalizowane będą w podbaseniu. Wszystkie urządzenia powinny być wykonane w klasie ciśnienia, co najmniej PN6 oraz powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze czynnika roboczego nie niższej niż 90°C (z uwagi na obieg solarny).</p>
<p><b>1.3.7. zbiornik buforowy zzb</b></p>	<p>W podbaseniu projektuje się zbiornik buforowy ZSB o pojemności 20 m<sup>3</sup>, służący do magazynowania ciepła pochodzącego z pomp ciepła, kolektorów słonecznych i agregatu chłodniczego.</p>
<p><b>1.3.7.1 Materiał</b></p>	<p>Zbiornik projektuje się wykonać jako żelbetowy, zaizolowany styropianem o grubości 10cm i pokryty tynkiem cienko powłokowym. Zbiornik wyposażony będzie we właz szczelny dn600 oraz płytę perforowaną ze stali nierdzewnej umieszczoną w zbiorniku i rozdzielającą strefy stratyfikacyjne ( wymiary płyty szer/gł/grubość=4000/1000/1mm ; pow. otworów 10%).</p>
<p><b>1.3.7.2 Wyposażenie</b></p>	<p>Zbiornik wyposażony będzie w zestaw termometrów strefowych 12szt ( 4 wysokości zamocowania, po obu stronach zbiornika), grupę bezpieczeństwa (manometr, naczynia wzbiorcze przeponowe typu zamkniętego o poj 2x800 l oraz zawór bezpieczeństwa), króciec spustowy – dn 25 (spust w ok 5,5 h) oraz odpowietrzenie (zawór + odpowietrznik automatyczny, naczynie odpowietrzające dn100 L=500mm).  Każdy króciec połączeniowy będzie zabezpieczony poprzez przejście szczelne.</p>
<p><b>1.3.8. Projektowana instalacja solarna</b></p>	<p>Źródłem ciepła zapewniającym dodatkową ilość ciepła na potrzeby podgrzewu wody basenowej i ciepłej wody użytkowej będzie zestaw 36 próżniowych, rurowych kolektorów słonecznych rozmieszczonych na elewacji południowo wschodniej i południowo zachodniej.  Instalacja solarna składać się będzie z kolektorów słonecznych, przewodów doprowadzających czynnik grzewczy do wymiennik ciepła, wymiennika ciepła i przewodów łączących wymiennik ciepła ze zbiornikiem buforowym.</p>
<p><b>1.3.8.1 Kolektory słoneczne</b></p>	<p>Projektuje się zastosować kolektory o powierzchni użytkowej ok. 80m<sup>2</sup>. Powierzchnia czynna absorberów wynosi 2,22 m<sup>2</sup> ± 10%. Szacunkowa wskaźnikowa moc tego układu wyniesie ok. 80kW. Moc ta jednak jest zależna od warunków pogodowych i jest zmienna w czasie.</p>
<p><b>1.3.8.2 Instalacja glikolowa</b></p>	<p>Czynnik grzewczy w kolektorach- płyn solarny (roztwór wodny glikolu polipropylenowego - Tyfocor) po nagrzaniu będzie transportowany dwoma systemami przewodów miedzianych po przez rozdzielacz o średnicy DN54 do spawanego wymiennika ciepła o mocy 80kW. Instalacja pracuje w systemie Tichelmana.  Obieg glikolowy wyposażony będzie w dwa zestawy pompowe PS20 o następujących parametrach pracy:  •maksymalna wydajność tłoczenia 2,8 m<sup>3</sup>/h;  •wysokość tłoczenia 8 m.  •pobór mocy P=210 W (230V)  Zestaw pompowy wyposażony jest w armaturę zabezpieczającą, zawór odcinający, termometr, przepływomierz, zawór zwrotny, pompę obiegu solarnego.  Podczas przestoju pompy i przy silnym nasłonecznieniu kolektory osiągają temperaturę postojową ok. 300°C. W momencie przekroczenia temperatury 80°C w zbiorniku buforowym należy przysłonić kolektory.</p>
<p><b>1.3.8.3 Wymiennik ciepła</b></p>	<p>Płytowy, lutowany wymiennik ciepła o mocy 80 kW pracuje w układzie woda – płyn solarny. Wymiennik projektuje się wykonać ze stali nierdzewnej z płytami kwasoodpornymi z materiału AISI 316 próżniowo lutowanymi czystą miedzią.</p>
<p><b>1.3.8.4 Instalacja wodna</b></p>	<p>Z wymiennika ciepła czynnik grzewczy - woda o parametrach 45/35°C będzie dostarczona do zbiorczego zbiornika buforowego ZSB o pojemności 20m<sup>3</sup>, a stamtąd rozdzielona na instalację ciepła technologicznego niskoparametrowego na potrzeby podgrzewu wody basenowej i ciepłej wody użytkowej.  Układ po stronie instalacji wodnej wyposażony będzie w obiegową pompę ciepła z zestawem zaworów i następujących parametrach pracy:  •wysokość podnoszenia H=3,8 mH<sub>2</sub>O;  • wydajność Q=8m<sup>3</sup>/h.</p>
<p><b>1.3.8.5 Izolacja</b></p>	<p>Przewody projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie posiadające świadectwo jakościowe ZETOM. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.  Instalację należy po wykonaniu przepłukać oraz podać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL.  Izolację termiczną przewodów instalacji glikolowej wykonać z pianki kauczukowej w płaszczu z tworzywa sztucznego, przeznaczonych do instalacji solarnych – na zewnątrz budynku grubość izolacji wynosić będzie 6cm, wewnątrz budynku 4cm.  Izolację termiczną przewodów instalacji wodnej wykonać z otulin termoizolacyjnych z wełny mineralnej w płaszczu z tworzywa sztucznego, zgodnie z wytycznymi montażowymi (Punkt 10).</p>

TOM VI	<div data-bbox="411 94 1485 197" data-label="Section-Header"> <p><b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>  <b>PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU</b>  <b>PŁYWALNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I</b>  <b>INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA</b></p> </div> <div data-bbox="411 197 1485 228" data-label="Text"> <p><b>INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b></p> </div>
ST 03.04.00	<div data-bbox="226 228 411 2024" data-label="Section-Header"> <p><b>1.3.8.6 Zabezpieczenie instalacji</b></p> </div> <div data-bbox="411 228 1485 2024" data-label="Text"> <p>Cały układ będzie zabezpieczony przeponowym naczyniem wzbiórczym typu zamkniętego typu S o pojemności 600l i zaworem bezpieczeństwa z naczyniem do odzysku czynnika.  Po montażu instalacji należy ją odpowiednio przepłukać i napełnić płynem solarnym następnie sprawdzić czy instalacja jest prawidłowo odpowietrzona i czy następuje odbiór ciepła. Zabezpieczenie instalacji solarnej wykonać wg normy PN-EN 12975/12976.</p> <p><b>1.3.9. Zabezpieczenia antykorozyjne</b></p> <p>Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową. Przygotowanie podłoża pod malowanie – czyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.</p> <p><b>1.3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne</b></p> <p>Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową i nawierzchniową.</p> <p><b>1.3.11. Izolacja termiczna</b></p> <p>Wszystkie przewody instalacji grzewczej należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421:lipiec 2000, „Izolacja przewodów, armatury i urządzeń”.</p> <p><b>1.3.12. Wykonanie i odbiór instalacji</b></p> <p>Wykonanie i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II. Po zmontowaniu, instalację należy podać próbie ciśnieniowej na ciśnienie <math>p_{pr} = p_{prob} + 0.2 \text{ Mpa}</math>  Instalacja c.t. powinna być napełniona wodą uzdatnioną spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607 oraz producenta kotłów. Armatura i urządzenia stosowane w instalacji muszą posiadać odpowiednie atesty. Rurociągi prowadzić pod instalacjami wentylacyjnymi i elektrycznymi. Instalację wykonywać po zamontowaniu głównych ciągów wentylacji mechanicznej. Odległość od prowadzonych równolegle instalacji elektrycznych powinna wynosić min. 0,5 m. Uwaga:  Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów, dokumentacją techniczną oraz zasadami BHP i p.poż..</p> <p><b>1.3.12.1 Wymagania ochrony przeciwpożarowej</b></p> <p>W ramach zabezpieczenia ppoż projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izolacja termiczna projektowanych instalacji z materiałów niepalnych lub trudnozapalnych.</li> <li>• Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego powinny posiadać klasę odporności równą odporności przegrody. Należy stosować rozwiązania systemowe posiadające aktualny atest (np. HILTI)..</li> </ul> <p><b>1.4. Określenia podstawowe</b></p> <p><b>1.4.1. Instalacja ogrzewcza wodna</b></p> <p>Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.</p> <p><b>1.4.2. Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego</b></p> <p>Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.</p> <p><b>1.4.3. Instalacja centralnego ogrzewania wodna</b></p> <p>Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.</p> <p><b>1.4.4. Woda instalacyjna (czynnik grzejny)</b></p> <p>Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.</p> <p><b>1.4.5. Źródło ciepła</b></p> <p>Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.</p> <p><b>1.4.6. Ciśnienie robocze instalacji, <math>t_{rob}</math></b></p> <p>Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.</p> <p><b>1.4.7. Ciśnienie dopuszczalne instalacji</b></p> <p>Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.</p> <p><b>1.4.8. Ciśnienie próbne, <math>P_{pr}</math></b></p> <p>Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.</p> <p><b>1.4.9. Ciśnienie nominalne PN</b></p> <p>Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.</p> <p><b>1.4.10. Ciśnienie robocze urządzenia</b></p> <p>Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.</p> <p><b>1.4.11. Temperatura robocza, <math>t_{rob}</math></b></p> <p>Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.</p> <p><b>1.4.12. Średnica nominalna (DN lub dn)</b></p> <p>Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.</p> <p>Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”</p> </div>

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
- Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
  - wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
  - wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
  - wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

- Instalacje ogrzewcze powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
- Ze względu na skomplikowanie instalacji c.o./c.t. Wykonawca ma obowiązek uwzględnić wszystkie elementy (pomp ciepła instalacji solarnej centrali odzysku ciepła z kanalizacji zewnętrznej pompy ciepła, wraz ze zbiorczym zbiornikiem buforowym) jako jeden spójnie działający system. Wykonawca jest odpowiedzialny za współdziałanie wystawienie całego układu

grzewczo-cieplnego budynku

- Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane omawiane instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno -budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych

## **5.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót**

### **5.2.1. Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych**

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody układane w zakrywanych brzdach ściennych i w szlichtach podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację - wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Nie dopuszcza się- prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą min. 8 cm (t 0,5 cm)- uwzględniając grubość izolacji - przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.
- Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się- znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę-).
- W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.
- Przewody poziome wody grzejnej należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i wody lodowej.

### **5.2.2. Podpory**

- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.
- Maksymalny odstęp między podporami przewodów:
  - instalacji c.o. i wody do nagrzewnic wentylacyjnych – wg Warunków technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, tabela 6 – rury stalowe, tabela 7 – rury miedziane.

### **5.2.3. Tuleje ochronne**

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
  - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
  - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie wykonawczym.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

### **5.2.4. Montaż grzejników**

- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować w płaszczyźnie pionowej i w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejnik należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.
- Grzejniki należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
- Wsporniki szynowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wspornikach .
- Minimalne odstępki zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych – wg wytycznych SANEPiD.
- Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

### **5.2.5. Montaż armatury**

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i



konserwacji.

- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcieciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

#### **5.2.6. Wykonanie regulacji instalacji**

- Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.
- Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

#### **5.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji**

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie wykonawczym instalacji.

#### **5.2.8. Izolacja cieplna**

- Przewody instalacji ogrzewczej należy izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym.
- Armatura instalacji powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymagane to wynika z projektu wykonawczego tej instalacji.
- Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem wykonawczym
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### **5.3. Oznaczanie**

- Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie wykonawczym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi danej instalacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

##### **6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

- Warunki wykonania badania szczelności
  - Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
  - Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
  - Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
  - Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
  - Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.
- Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną
  - Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
  - Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy

wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węży elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12)
- Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
  - a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
  - b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.
- Przebieg badania szczelności wodą zimną
  - Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
  - Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
    - a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
    - b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.
  - Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia.
  - Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
  - Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6.
  - Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
  - Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### 6.3. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić powietrzem nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### 6.3.1. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe,

a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w

<b>TOM VI</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b> PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWALNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
<b>ST 03.04.00</b>	<b>INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b>

protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.4. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.5. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji**

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączenia pompy,
- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.6. Badania armatury przy odbiorze instalacji**

##### **6.6.1. Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **6.6.2. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową**

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **6.6.3. Badania armatury automatycznej regulacji**

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas ruchu próbnego,
- plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **6.6.4. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak zbiornik buforowy w układzie sprężła hydraulicznego, naczynie wzbiorcze itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczną - ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

##### **6.6.5. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji**

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **6.6.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwałe i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### **6.6.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

- Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.
- Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

TOM VI	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
ST 03.04.00	INSTALACJIE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)

#### 6.6.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

- **Prowadzenie badania**
  - Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.
  - Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
    - a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
    - b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
    - c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
  - Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
  - Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
  - Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
  - Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### 6.6.9. Pomiary i regulacja

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.1. Jednostką obmiaru jest:

- **kpl (komplet)** montaż i odbiór kompletnej instalacji

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

- Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
- Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
  - a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
  - b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy
- Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
- W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### 8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji

- Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji j, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).
- Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.
- W ramach odbioru częściowego należy:
  - a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
  - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
  - c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.
- Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczym pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.
- W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac

<b>TOM VI</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWALNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
<b>ST 03.04.00</b>	<b>INSTALACJE C. O. I C.T. WRAZ Z INSTALACJĄ SOLARNĄ(CPV E127-9, 45232141-2)</b>

naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

### 8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

- Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
  - zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
  - instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
  - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
  - zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego i temperatury zasilania, przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego)
  - zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.
- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
  - projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
  - dziennik budowy,
  - potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
  - obmiary powykonawcze,
  - protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
  - protokoły wykonanych badań odbiorczych,
  - dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
  - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
  - instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
  - instrukcję obsługi instalacji.
- W ramach odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
  - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
  - sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
  - sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
  - sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
  - uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
- Odbiór końcowy kończy się protokolem przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
- Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamrażaniem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

### 8.4. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji w budynku;
- Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje

- Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania
- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- Oznakowanie robót
- Wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór
- Wykonanie prób szczelności, rozruchu i regulacji poszczególnych układów
- Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi poszczególnych układów
- Montaż elementów wspomagających tj pomp ciepła instalacji solarnej centrali odzysku ciepła z kanalizacji zewnętrznej pompy ciepła, wraz ze zbiorczym zbiornikiem buforowym
- Montaż sterowania i automatyki instalacji c.o. c.t. wraz regulacją uruchomieniem z uwzględnieniem wszystkich elementów instalacji grzewczej
- Przeszkolenie obsługi Zamawiającego
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej

#### 9.1.1. ponadto dla rurociągów c.o. , c.t.

- montaż rurociągów kształtek, ich połączenia przewidziane w Dokumentacji projektowej,
- odpowietrzenie i odwodnienie przewodów
- montaż zawiesi i uchwytów
- wykonanie izolacji termicznych i zabezpieczenia antykorozyjnego

- wykonanie termometrów, manometrów i innego sprzętu pomiarowego przewidzianego w Dokumentacji
  - wykonanie otworów w ścianach przebicia i bruzdy (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem p-poż)
- Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
2. PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
3. PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
4. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
5. PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
6. PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynków. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania
7. PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
8. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
9. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
10. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
11. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
12. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
13. PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>
14. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
15. PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
16. PN-70/N-01270. Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
17. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
18. PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
19. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
20. PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia
21. PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
22. PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
23. PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
24. PN-EN 1254-4:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki do miedzianych z końcówkami innymi niż do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
25. PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- 25 PN i PN-EN powołane w Projekcie Wykonawczym instalacji c.o. oraz ciepła dla klimatyzacji
26. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn.2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz.714)
27. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.